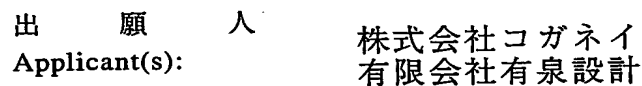


09. 4. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

出願年月日 2003年 4月11日  
Date of Application:

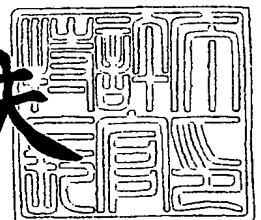
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 0 7 4 2 4  
Application Number:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 0 7 4 2 4 ]  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 0 7 4 2 4 ]



2004年 5月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 4 2 0 4 0

出証特 2004-3042040

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006909

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 加圧装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクチュエータに取り付けられて移動可能な被加圧物を加圧する加圧装置であって、

前記アクチュエータの取付部が一端部に設けられ、内部に形成された収容室に連通する挿入孔が他端部に設けられたシリンダ本体と、

前記シリンダ本体に軸方向に往復動自在に装着され、前記挿入孔から突出する加圧端部を一端部に備えた加圧ロッドと、

前記加圧ロッドの他端部に設けられ、前記収容室に往復動自在に収容される前記収容室の内周面よりも小径の往復動体と、

前記往復動体と前記シリンダ本体との間に設けられ、前記被加圧物に向かう加圧推力を加える前進圧力室を区画形成する前進加圧ダイヤフラムとを有することを特徴とする加圧装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の加圧装置であって、前記往復動体と前記シリンダ本体との間に設けられ、前記加圧推力に対して逆方向の自重相殺推力を加える自重相殺圧力室を区画形成する自重相殺加圧ダイヤフラムとを有することを特徴とする加圧装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の加圧装置であって、前記往復動体と前記シリンダ本体との間に設けられ、前記自重相殺加圧ダイヤフラムとにより前記自重相殺圧力室を区画形成し、自重相殺圧力室と外気圧室とを遮断する相殺荷重調整ダイヤフラムとを有することを特徴とする加圧装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 記載の加圧装置であって、前記加圧ロッドが垂直下向きとなるよう前記往復動体および前記加圧ロッドを配置し、前記往復動体を前記シリンダ本体のいずれの内壁面にも接触しない状態で保持可能とする流体圧力に設定された圧縮流体を前記自重相殺圧力室に充填することを特徴とする加圧装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の加圧装置において、集塵ポートを前記シリンダ本体に形成したことを特徴とする加圧装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載の加圧装置において、前記加圧ロッドの外周面と前記挿入孔の内周面の間に隙間を有することを特徴とする加圧装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は圧縮空気などの流体圧力により加圧ロッドを直線往復動する加圧装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ピストンロッドを介して被加圧物を加圧する装置には、圧縮空気などの流体エネルギーをピストンロッドの直線運動に変換して行うものがある。一般に、このような加圧装置は流体圧シリンダと呼ばれる。その基本構造は、ピストンが軸方向に往復動自在に装着されたシリンダチューブと、シリンダチューブの両端に設けられたエンドカバーと、シリンダチューブとエンドカバーとにより形成されるシリンダ本体の端部から突出するピストンロッドからなる。ピストンロッドはピストンに取り付けられており、シリンダ本体内に形成された圧力室に流体圧を供給することにより、ピストンとピストンロッドが軸方向に駆動される。このような流体圧シリンダの基本構造については、例えば、非特許文献1に詳しく記載されている。

【0003】

このうち、ピストンの両側に圧力室が形成され、ピストンロッドの突出移動と後退移動とを流体圧力によって行うタイプの流体圧シリンダは複動型と呼ばれており、突出移動と後退移動の一方を流体圧力によって行い、他方をばね力などの外力で行うタイプは単動型と呼ばれている。また、シリンダ本体の一方の端部からピストンロッドが突出するタイプは片ロッドと呼ばれ、両端部からピストンロッドが突出するタイプは両ロッドと呼ばれている。ピストンを駆動する流体エネルギーとしては圧縮空気を使用される場合と、作動油などの液体が使用される場合とがある。

## 【0004】

ところで、いずれのタイプの流体圧シリンダにあっても、ピストンロッドはピストンに固定されており、ピストンロッドはピストンと一体に直線往復動することになる。ピストンはシリンダ本体の内周面に接触しながら移動するので、ピストン外周面とシリンダチューブの内周面との間の気密性を確保するために、ピストンの外周にはＯリングやパッキンなどのシール部材が装着されている。

## 【0005】

## 【非特許文献1】

社団法人日本油空圧学会、新版油空圧便覧、株式会社オーム社発行、1989年、486頁－488頁

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

このような流体圧シリンダにあっては、ピストンおよびピストンロッドを垂直方向や傾斜方向に往復動させて物体を押圧する場合に、ピストンおよびピストンロッドの自重が物体への印加圧力として加圧力に合成されることになる。さらに、ピストンおよびピストンロッドの往復動にともない、気密性を高めるために装着されたシール部材とシリンダチューブ内周面との間で摺動摩擦が生じ、ピストンおよびピストンロッドには自重と摩擦係数により算出される摺動抵抗力が加わることになる。このため、ピストンロッドを一定の加圧力で押圧したい場合、ピストンやピストンロッドに加わる重力や摺動抵抗力は目標値に対する外乱となって、加圧力の制御を困難なものにしている。とくに、油圧シリンダに比して低い圧力によりピストンロッドを作動する空気圧シリンダにあっては、シール部材の摺動抵抗の影響が相対的に大きくなり、結果として荷重制御時に加圧力を高精度に設定することが困難になる。

## 【0007】

一方、精密機器の生産現場などにおいては製造製品の高精度化を図るため、空气中に浮遊する粒子やエアロゾルを所定値以下に制御した無じん室（クリーンルーム）を利用することがある。ここで、従来の生産設備に組み込まれている流体圧シリンダにはＯリングやゴムパッキンなどのシール部材が多用されており、こ

れらは摺動摩擦の発生要因であるのみならず、ピストンやピストンロッドに摺動接触することで、その一部が剥離浮遊して粉塵の原因となり、無じん室の管理を困難なものとしていた。

#### 【0008】

本発明の目的は、加圧ロッドの突出部を垂直下向きに配した加圧装置の被加圧物への加圧力を目標値に対して高精度に設定可能にすることにある。

#### 【0009】

さらに、本発明の目的は、当該加圧装置の荷重精度を低下させることなく、装置本体から排出される粉塵を規制してクリーンルーム対応可能にすることにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の加圧装置は、アクチュエータに取り付けられて移動可能な被加圧物を加圧する加圧装置であって、前記アクチュエータの取付部が一端部に設けられ、内部に形成された収容室に連通する貫通孔が他端部に設けられたシリンダ本体と、前記シリンダ本体に軸方向に往復動自在に装着され、前記貫通孔から突出する加圧端部を一端部に備えた加圧ロッドと、前記加圧ロッドの他端部に設けられ、前記収容室に往復動自在に収容される、前記収容室の内周面よりも小径の往復動体と、前記往復動体と前記シリンダ本体との間に設けられ、前記被加圧物に向かう加圧推力を加える前進圧力室を区画形成する前進加圧ダイヤフラムとを有することを特徴とする。

#### 【0011】

本発明の加圧装置は、前記往復動体と前記シリンダ本体との間に設けられ、前記加圧推力に対して逆方向の自重相殺推力を加える自重相殺圧力室を区画形成する自重相殺加圧ダイヤフラムとを有することを特徴とする。

#### 【0012】

本発明の加圧装置は、前記往復動体と前記シリンダ本体との間に設けられ、前記自重相殺加圧ダイヤフラムとにより前記自重相殺圧力室を区画形成し、自重相殺圧力室と外気圧室とを遮断する相殺荷重調整ダイヤフラムとを有することを特

徴とする。

【0013】

本発明の加圧装置は、前記加圧ロッドが垂直下向きとなるよう前記往復動体および前記加圧ロッドを配置し、前記往復動体を前記シリンダ本体のいずれの内壁面にも接触しない状態で保持可能とする流体圧力に設定された圧縮流体を前記自重相殺圧力室に充填することを特徴とする。

【0014】

本発明の加圧装置は、集塵ポートを前記シリンダ本体に形成したことを特徴とする。

【0015】

本発明の加圧装置は、前記加圧ロッドは前記貫通孔と接触しないことを特徴とする。

【0016】

本発明によれば、自重相殺加圧ダイヤフラムによって区画形成された自重相殺圧力室に圧縮流体を供給することにより、加圧ロッドの突出部を垂直下向きにして使用される加圧装置の往復動体および加圧ロッドの自重に抗するスラスト力を付加することができ、このスラスト力を調節することで往復動体および加圧ロッドの自重を相殺することができる。そのうえで、前進圧力室に圧縮流体を供給することにより、往復動体および加圧ロッドに働く重力の影響を無視して荷重制御を行うことができる。また、シリンダ本体に集塵ポートを設けることにより、摺動運動によりシリンダ本体内部で生成される粉塵が加圧ロッド挿入孔等から外部へ排出されるのを防ぐことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1（A）は本発明の一実施の形態である加圧装置をアクチュエータに取り付けた状態を示す斜視図であり、（B）は（A）のa-a線に沿う方向の縦断面図である。

【0018】

この加圧装置1は、圧縮空気を作動流体とする、いわゆる単動片ロッド流体圧



シリンダであって、2つのシリンダリング2, 3と、これの一端部に設けられたヘッドカバーとしてのエンドカバー4と、他端部に設けられたロッドカバーとしてのエンドカバー5とによりシリンダ組立体、即ちシリンダ本体6が形成されている。シリンダ本体6を形成するために、シリンダリング2, 3とエンドカバー4, 5の外環部にはねじ結合部7~9がそれぞれ形成されている。ただし、シリンダリング2, 3とエンドカバー4, 5のそれぞれをねじ結合することなく、カシメによりそれぞれを連結するようにしても良く、ねじ部材を用いて連結するようにしても良い。なお、図1(B)に示される加圧装置1にあっては、作図の便宜上、エンドカバー4はアクチュエータ取付部4aと圧力室形成部4bとが一体となって描かれているが、これらの部材も別部品としてねじ結合等によりシリンダ本体6を組み立てるようにしても良い。また、シリンダリング2, 3は図1(A)に示すように、円周方向の肉厚が全体的に均一となった円筒形状の部材により形成されているが、外周面の横断面形状がほぼ四角形となった部材によりシリンダリング2, 3を形成するようにしても良い。

#### 【0019】

エンドカバー4のアクチュエータ取付部4aにはアクチュエータ取付孔4cが形成されている。とくに、図1(A)に示す実施例においては、本発明の加圧装置1は単動片ロッド流体圧シリンダ10に装着されている。この単動片ロッド流体圧シリンダ10内には、図示省略したピストンが内蔵されており、このピストンに連結されたスクエアロッド11が単動片ロッド流体圧シリンダ10の一端面から突出しており、このスクエアロッド11の先端部がアクチュエータ取付孔4cに装着されている。このように、加圧装置1と単動片ロッド流体圧シリンダ10とを直線状に連結配置する場合にあっては、単動片ロッド流体圧シリンダ10を作動させることにより、本発明の加圧装置1を所定のストローク範囲内で直線方向に移動することができる。なお、加圧装置1に取り付けられるアクチュエータは種々変更が可能である。すなわち、本発明の加圧装置1を移動可能にするものであれば、油空圧アクチュエータでも電動アクチュエータでも良く、直線運動、揺動運動、回転運動のいずれを行うものであっても良い。加えて、スクエアロッド11として描かれているピストンロッドの断面形状は円形状にしてもよく、

ロッドレスシリンダを用いることも可能である。

### 【0020】

シリンダ本体6内には、シリンダリング2、3とエンドカバー4、5とにより円筒状の圧力室が形成され、その圧力室には往復動体12が軸方向に往復動自在に組み込まれている。この往復動体12は、中央部に加圧ロッド貫通孔がそれぞれ形成された円盤状の前進用受圧部材13、ロッドカラー14、自重相殺用受圧部材15、前進限規制部材16とから構成されている。そして、これらの各部材の間には、同じく加圧ロッド貫通孔が形成されたベロフラム形のダイヤフラム17～19がそれぞれ挟み込まれている。ダイヤフラムとは、長いストロークと深い折り返し部を持ち、作動中にその有効受圧面積が一定不変に保たれる円筒形の薄膜部品で、作動膜部は極めて薄く設計され、構成的には強力なポリエステル布等の上にゴムを被覆したものである。圧力の異なる各圧力室を仕切ることで圧力格差を位置変位に変換するものであり、往復動体とシリンダとの間に折り返し部を設けて使用される。とくに、ベロフラム形のダイヤフラムは、ローリングダイヤフラムとも呼ばれ、往復動体とシリンダの隙間に設けられた折り返し部をローリング作動させることで摺動面をもたず、無潤滑で使用できるという特徴を有している。この際、圧力の大部分は往復動体が直接受け、ダイヤフラム自身の受圧部分は狭い間隙の折り返し部だけである。

### 【0021】

図1(B)に示されるように、前進用受圧部材13とロッドカラー14の間には前進加圧ダイヤフラム17が、ロッドカラー14と自重相殺用受圧部材15の間には自重相殺加圧ダイヤフラム18が、自重相殺用受圧部材15と前進限規制部材16の間には相殺荷重調整ダイヤフラム19が、それぞれ挟み込まれている。これらの加圧ロッド貫通孔を有する受圧部材13、15、ロッドカラー14および前進限規制部材16、ならびにダイヤフラム17～19は、階段状に外径が変化した加圧ロッド20の基端部20a側から挿入されナット21により締結されている。このとき、加圧ロッド20には、前進用受圧部材13が加圧ロッド基端部20a側に、前進限規制部材16が加圧ロッド先端部20b側に配置されるように、前進限規制部材16、相殺荷重調整ダイヤフラム19、自重相殺用受圧

部材 15、自重相殺加圧ダイヤフラム 18、ロッドカラー 14、前進加圧ダイヤフラム 17、前進用受圧部材 13 の順に挿入後締結される。前進用受圧部材 13 の外径はロッドカラー 14 の外径と同径であり、前進限規制部材 16 の外径は前進用受圧部材 13 の外径よりも小径である。自重相殺用受圧部材 15 の外径は階段状に変化しており、ロッドカラー 14 側に配置されロッドカラー 14 と同径の大径部 15 a と、前進限規制部材 16 側に配置され前進限規制部材 16 と同径の小径部 15 b とからなる。

### 【0022】

図 2 は図 1 の一部を拡大して示す縦断面図である。前進加圧ダイヤフラム 17 は、前進用受圧部材 13 とロッドカラー 14 との間に挟み込まれる中央部 17 a と、シリンダリング 2 とエンドカバー 4 との間に挟み込まれる外周部つまりフランジ部 17 b とを有している。そして、これらの間には折り返し部を介して内外二重構造となった円筒部 17 c が設けられ、円筒部 17 c はシリンダリング 2 の内周面とロッドカラー 14 の外周面との間に配置されている。自重相殺加圧ダイヤフラム 18 は、ロッドカラー 14 と自重相殺用受圧部材 15 との間に挟み込まれる中央部 18 a と、シリンダリング 2 とシリンダリング 3 との間に挟み込まれるフランジ部 18 b とを有している。そして、折り返し部を介して内外二重構造となった円筒部 18 c はシリンダリング 2 の内周面とロッドカラー 14 の外周面との間に配置されている。相殺荷重調整ダイヤフラム 19 は、自重相殺用受圧部材 15 と前進限規制部材 16 との間に挟み込まれる中央部 19 a と、シリンダリング 3 とエンドカバー 5 との間に挟み込まれるフランジ部 19 b とを有している。そして、折り返し部を介して内外二重構造となった円筒部 19 c はエンドカバー 5 の内周面と前進限規制部材 16 の外周面との間に配置されている。各ダイヤフラム 17 ～ 19 に設けられた円筒部 17 c, 18 c, 19 c を上述の位置に配置することで、圧力室内に高圧流体が充填された場合でも折り返し部が反転したり、噛み込んだりするのを防止することができる。なお、図 2 において破線で示すように、エンドカバー 5 やシリンダリング 2 に形成された環状溝に係合するビード 22 ～ 24 をフランジ部 17 b, 18 b, 19 b に設ければ、各ダイヤフラム 17 ～ 19 をより強固に挟み込むことができる。これらのダイヤフラム 17 ～

19が作動する際には、折り返し部が転動するため摺動抵抗が発生することはない。

### 【0023】

エンドカバー4には前進用受圧部材13が接触するストッパ面25が形成されており、加圧ロッド20の後退方向のストローク端の位置はストッパ面25により規制される。一方、エンドカバー5には、前進限規制部材16が接触するストッパ面26が形成されており、加圧ロッド20の前進方向つまり突出方向のストローク端の位置はストッパ面26により規制される。これにより、加圧ロッド20は所定のストロークSの範囲で軸方向に移動自在となっている。ここで、往復動体12がストロークSの範囲で往復動する場合に、各ダイヤフラム17～19が往復動体外壁からシリンダ内壁へと滑らかに摩擦無く転がりながら折り返し部を移動するように各部材の寸法は決定されている。これにより、全ストロークを通じて、ダイヤフラム17～19の有効受圧面積は常に一定に保たれ、又バネ剛性も不変なので反発力の変動を考慮する必要がなく、更には折り返し部が転動するため摺動抵抗が発生することはない、以上の点で加圧量計算の簡単化を図ることができる。

### 【0024】

前進圧力室27は、エンドカバー4と、シリンダリング2と、前進用受圧部材13と、前進加圧ダイヤフラム17によりシリンダ本体6内部に区画形成された圧力空間である。この前進圧力室27に連通する前進用給排気ポート28がエンドカバー4に形成され、前進圧力室27への圧縮流体の給排気を可能としている。前進圧力室27に流体圧力P1の圧縮流体が給気されると、加圧ロッド20の進行方向に対して垂直方向の面積として割り出される前進用受圧部材13と前進加圧ダイヤフラム17の有効受圧面積の総和A1との積として前進方向のスラスト力T1が算出される。

### 【0025】

自重相殺圧力室29は、シリンダリング3と、自重相殺用受圧部材15と、自重相殺加圧ダイヤフラム18と、相殺荷重調整ダイヤフラム19によりシリンダ本体6内部に区画形成された圧力空間である。この自重相殺圧力室29に連通す

る自重相殺用給排気ポート 30 がシリンダリング 3 に形成され、自重相殺圧力室 29 への圧縮流体の給排気を可能としている。また、自重相殺用受圧部材 15 は、図 1 (B) に示されるように、ロッドカラー 14 側に密着して配置される大径部 15a と、前進限規制部材 16 側に密着して配置される小径部 15b とからなる。上述したように、大径部 15a はロッドカラー 14 の外径と同径であり、小径部 15b は前進限規制部材 16 の外径と同径である。したがって、自重相殺圧力室 29 に圧縮空気が注入された場合にあっては、その流体圧力は自重相殺圧力室 29 内壁を押圧するが、自重相殺用受圧部材 15 に対しては大径部 15a を設けることで形成される自重相殺用受圧面 31 が加圧ロッド 20 を後進させる有効受圧面として作用する。一方で、自重相殺圧力室 29 に注入された圧縮空気は、相殺荷重調整ダイヤフラム 19 の有効受圧面積により加圧ロッド 20 を前進させる力として作用する。この相殺荷重調整ダイヤフラム 19 の有効受圧面積を調整することにより、相殺荷重の大雑把な調整が可能となる。仮に、自重相殺圧力室 29 に流体圧力  $P_2$  の圧縮流体が給気されると、加圧ロッド 20 に付加される加圧力の点でいえば、自重相殺用受圧面 31 と自重相殺加圧ダイヤフラム 18 の有効受圧面積の総和  $A_2$  との積から流体圧力  $P_2$  と相殺荷重調整ダイヤフラム 19 の有効受圧面積の積を除いたものが後進方向のスラスト力  $T_2$  として算出される。

#### 【0026】

外気圧室 33 は、エンドカバー 5 と、前進限規制部材 16 と、相殺荷重調整ダイヤフラム 19 によりシリンダ本体 6 内部に区画形成された開放空間である。この外気圧室 33 に連通する外気圧ポート 34 がエンドカバー 5 に形成されている。この外気圧ポート 34 は、いわゆる息つき孔であって、往復動体 12 の圧力応答を向上させるものである。

#### 【0027】

また、前進加圧ダイヤフラム 17 と自重相殺加圧ダイヤフラム 18 により閉じられた空間 35 についても、往復動体 12 の圧力応答を向上させるための息つき孔 36 が形成されている。なお、この息つき孔 36 は、前記外気圧ポート 34 よりも小孔に形成されている。

## 【0028】

ロッドカバーとしてのエンドカバー 5 には加圧ロッド挿入孔 37 が形成されている。この加圧ロッド挿入孔 37 には、先端部にアタッチメント 38 が、基端部に往復動体 12 が装着された加圧ロッド 20 が所定のストローク S の範囲内で往復動自在に挿入されている。一般的な流体圧シリンダにおいてはピストンロッド挿入部にはパッキンなどのシール部材が用いられているが、本発明の加圧装置 1 においては加圧ロッド挿入孔 37 にはシール部材が装着されない。加圧ロッド挿入孔 37 は外気圧室 33 と連通するのみで気密性確保の目的がなく、往復動する加圧ロッド 20 との間で摺動摩擦が発生しないようにするためである。すなわち、加圧ロッド 20 の突出部が垂直下向きになるように加圧装置 1 を配した場合にあっては、加圧ロッド 20 と加圧ロッド挿入孔 37 との間には所定間隔の隙間が形成される。加圧ロッド 20 が往復動する際にも、加圧ロッド挿入孔 37 との間で隙間が形成されており、加圧ロッド 20 と加圧ロッド挿入孔 37 との間に摺動摩擦が発生することはない。

## 【0029】

上述した加圧装置 1 にあっては、加圧ロッド 20 の突出部を垂直下向きに配して使用する場合に、被加圧物 W に付加する加圧力を高精度に設定することができる。その場合には、加圧ロッド 20 の突出部を垂直下向きに配した場合に、本発明の加圧装置 1 の構造上、重力の影響を受ける往復動体 12 および加圧ロッド 20 の自重 G に抗する後進方向のスラスト力 T2 を往復動体 12 に加える。より具体的には、往復動体 12 をシリンダ本体 6 のいずれの内壁面にも接触しない状態で保持可能とする流体圧力 P2 に設定された圧縮流体を自重相殺圧力室 29 に充填する。この状態をフローティング状態とすると、往復動体 12 および加圧ロッド 20 に働く自重 G はスラスト力 T2 により相殺され、力学的にはつりあい状態にあるといえる。つぎに、被加圧物 W を所定の加圧力 T で押圧するために、単動片ロッド流体圧シリンダ 10 を作動させて加圧ロッド 20 先端部に装着されたアタッチメント 38 を被加圧物 W に近接配置する。その後、前進圧力室 27 に流体圧力 P1 の圧縮流体を注入し、往復動体 12 および加圧ロッド 20 をスラスト力 T1 で押圧する。上述のごとく、往復動体 12 および加圧ロッド 20 はフローテ

ィング状態にあって、往復動体12および加圧ロッド20に働く摺動摩擦力は無視できる程に小さいことから、スラスト力T1はほとんど分解されずに加圧力Tとして伝達されることになる。とくに、往復動体12が前進移動する際には、各ダイヤフラム17~19の折り返し部も転動することで、前進圧力室27および自重相殺圧力室29の有効受圧面積は変化しない。これにより、加圧ロッド20の先端に装着されたアタッチメント38を介して、被加圧物Wを均等均圧の力で押圧することができる。

#### 【0030】

このように被加圧物Wに対して一定の加圧力Tが加えられるのは、図1に示すように、往復動体12がフローティング状態にあるとき、換言すれば前進用受圧部材13の上方部に隙間S1が、前進限規制部材16の下方部に隙間S2が存在する場合である。そして、隙間S1、S2が存在する限りにおいて、単動片ロッド流体圧シリンダ10による搬送移動後の加圧装置1の配置のズレや、加圧装置1の押圧対象である被加圧物Wの垂直方向の誤差、例えば被加圧物Wの厚さのばらつきを許容することができる。

#### 【0031】

そして、本発明の加圧装置1にあっては、外気圧ポート34および息つき孔36は、集塵ポートとして使用することもできる。つまり、外気圧ポート34および息つき孔36に図示しない吸気ノズルを装着して、加圧装置1内で生成される粉塵が、加圧ロッド挿入孔37と加圧ロッド20の隙間から排出される前に、その出口近傍で僅かに空気をひくことで粉塵を吸い込み除去することもできる。

#### 【0032】

被加圧物Wに対する加圧力Tが低圧の場合にあっては、自重相殺加圧ダイヤフラム18の装着を省略することも可能である。図3は、被加圧物Wへの押圧力が低加圧時における変形実施例の説明図であり、前述した実施の形態における部材と共通する部材には同一の符号が付されている。図3(A)は、本発明の他の実施の形態である加圧装置を単動片ロッド流体圧シリンダに取り付けた状態を示す斜視図であり、(B)は(A)のb-b線に沿う方向の縦断面図である。図3に示すように、被加圧物Wへの加圧力Tが低く設定される場合には、前進圧力室2

7に供給される圧縮流体の流体圧力 $P_1$ が小さく設定され、前進加圧ダイヤフラム17の折り返し部が逆圧を受けて反り返る等の故障原因も小さくなる。よって、前進加圧ダイヤフラム17と自重相殺加圧ダイヤフラム18を共用することができ部品点数の削減につながる。このとき、前進加圧ダイヤフラム17の折り返し部は、相対的に供給圧力の低い前進圧力室27側に設けられる。また、息つき孔36を形成する必要もなく、加工コストの低減につながる。なお、図3(B)に示すように、前進用受圧部材13に加工を施して、前進用受圧部材内側にナット21を収容しうるようにしても良い。

#### 【0033】

加圧装置1は水平方向に配置して使用することも可能である。この場合には、自重相殺圧力室29を設ける必要がなくなる。図4は加圧装置を水平に配置して使用する場合の変形実施例の説明図であり、前述した実施の形態における部材と共通する部材には同一の符号が付されている。図4(A)は、本発明の他の実施の形態である加圧装置を単動片ロッド流体圧シリンダに取り付けた状態を示す斜視図であり、(B)は(A)のc-c線に沿う方向の縦断面図である。図4に示すように、被加圧物Wを水平方向に加圧する場合には、加圧装置1cも水平方向に配置されることになるが、このとき往復動体12および加圧ロッド20の自重Gは直接的に加圧力Tに影響を及ぼさない。そこで、自重相殺圧力室29を形成するロッドカラー14、自重相殺用受圧部材15、自重相殺加圧ダイヤフラム18および相殺荷重調整ダイヤフラム19の各部材の装着を省略することができ、部品点数の削減につながる。また、自重相殺用給排気ポート30や息つき孔36を形成する必要がなく、加工コストの低減につながる。

#### 【0034】

本発明の加圧装置1によれば、高い精度で被加圧物Wに加圧力Tを付加することができるので、例えば、スクリーン印刷におけるスキージーヘッドを一定の圧力で加圧するために使用することができる。スクリーン印刷にあつては、ゴム製のスキージーを用いてインキをシルクスクリーン、ペンキスクリーン、ステンシルスクリーンなどの網目を通して紙や布に押し付けるようにしているが、そのスキージーを駆動するために本発明の加圧装置1, 1b, 1cを使用することができ



きる。その他、半導体チップを実装基盤に搭載するチップマウンターや巻き線機のテンションローラなどのように、物体を所定ストローク移動させた後に一定の加圧力を物体に加える場合であれば、どのようなものにも本発明を適用することができる。

#### 【0035】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、図示した実施の形態にあつては、往復動体12を圧縮空気によって駆動するようにしているが、駆動媒体としては油圧を使用するようにしても良い。また、加圧装置1に取り付けられる単動片ロッド流体圧シリンダ10はパッキンなどのシール部材を使用したものでも構わない。図5に示すように、加圧装置1は電動アクチュエータ39に取り付けても良く、加圧装置1との取付位置も軸方向に直列接続する場合に限らず、垂直方向に取り付けても良い。加圧装置1を所定の位置に正確に搬送するために、単動片ロッド流体圧シリンダ10に位置検出センサ40を用いても良い。

#### 【0036】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、自重相殺加圧ダイヤフラムによって区画形成された自重相殺圧力室に圧縮流体を供給することにより、加圧ロッドの突出部を垂直下向きにして使用される加圧装置の往復動体および加圧ロッドの自重に抗する推力を付加することができる。この推力量を調節することで往復動体および加圧ロッドの自重を相殺することができる。そのうえで、前進圧力室に圧縮流体を供給することにより、往復動体および加圧ロッドに働く重力の影響を無視して荷重制御を行うことができる。

#### 【0037】

水平方向に配置される被加圧物を押圧する際には、自重相殺圧力室を形成することなく、前進圧力室に圧縮流体を供給することにより、被加圧物を等圧均等の加圧力で押圧することができる。

#### 【0038】

ローリングダイヤフラムを用いて各圧力室を区画形成することにより、往復動

体の往復動にともなう摺動摩擦力の発生を抑制することができる。

#### 【0039】

前進圧力室に連通する前進用ポートと、自重相殺圧力室に連通する自重相殺用ポートを別系統で設けることにより、加圧力および自重相殺力の独立設定が可能となる。これにより、例えば高圧流体を前進圧力室に供給して高出力で加圧ロッドを押圧することができる。

#### 【0040】

ローリングダイヤフラムを用いることにより、更に以下のような特長を活用できる。すなわち、折り返し部が転動するのでヒステリシス損失が非常に小さいこと、全ストロークを通じて有効受圧面積が一定に保たれること、折り返し部分が狭いので極微圧用（水柱 25 mm）のものから高圧用（ $100 \text{ kg/cm}^2$ ）のものまで設計できること、バネ剛性がなく加圧力計算の簡単化が図れること、転動するので往復動体やシリンダの表面仕上、材質、硬さ等に特別注意しなくても良いこと、往復動体やシリンダの間に僅少の偏心や偏角があっても自動求心作用がある（往復動体が一方へ押しやられると圧力により復元力が働き往復動体は中心線上に戻される）こと、ローリング作動することにより長寿命であることである。

#### 【0041】

シリンダ本体に集塵ポートを設けることにより、摺動運動によりシリンダ本体内部で生成される粉塵が、例えば加圧ロッド挿入孔から外部へ排出されるのを防ぐことができる。

#### 【0042】

アクチュエータ取付部に形成されるアクチュエータ取付孔形状は独立して設計変更が可能であり、種々のアクチュエータを装着することができる。この点で、本発明の加圧装置の搬送移動方法、移動量、移動方向も無限定である。とくに、アクチュエータは本発明の加圧装置を所定の位置まで搬送することが目的であり、アクチュエータ本体では摺動摩擦の発生も許容できるので、シール部材を多用した汎用のアクチュエータを利用することもでき、コスト削減につながる。

#### 【0043】

加圧装置本体の移動はアクチュエータが行うので、本発明の加圧装置自身のストロークを短く設定することが可能となる。これにより、各ダイヤフラムの寿命を長寿化することができる。

#### 【0044】

一方で、本発明の加圧装置は、被加圧物に均等均圧の加圧力を付加することを目的とすることから、復帰用のバネを設けることを要しない。この点で、部品点数の削減、装置構造の簡単化を図ることができる。

#### 【0045】

加圧ロッド先端に装着されるアタッチメントも無限定であり、種々のアタッチメントを装着することで、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、その用途も広範なものとなる。

#### 【0046】

加圧ロッド貫通孔が形成された往復動体を構成する部材間にダイヤフラムを挟み込み、更に加圧ロッドを貫通させてナットで締結することにより、各ダイヤフラムを確実に装着することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

(A) は本発明の一実施の形態である加圧装置を単動片ロッド流体圧シリンダに取り付けた状態を示す斜視図であり、(B) は (A) の a-a 線に沿う方向の縦断面図である。

##### 【図2】

図1の一部を拡大して示す縦断面図である。

##### 【図3】

(A) は、本発明の他の実施の形態である加圧装置を単動片ロッド流体圧シリンダに取り付けた状態を示す斜視図であり、(B) は (A) の b-b 線に沿う方向の縦断面図である。

##### 【図4】

(A) は、本発明の更に他の実施の形態である加圧装置を単動片ロッド流体圧シリンダに取り付けた状態を示す斜視図であり、(B) は (A) の c-c 線に沿

う方向の縦断面図である。

【図 5】

本発明の更に他の実施の形態である加圧装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

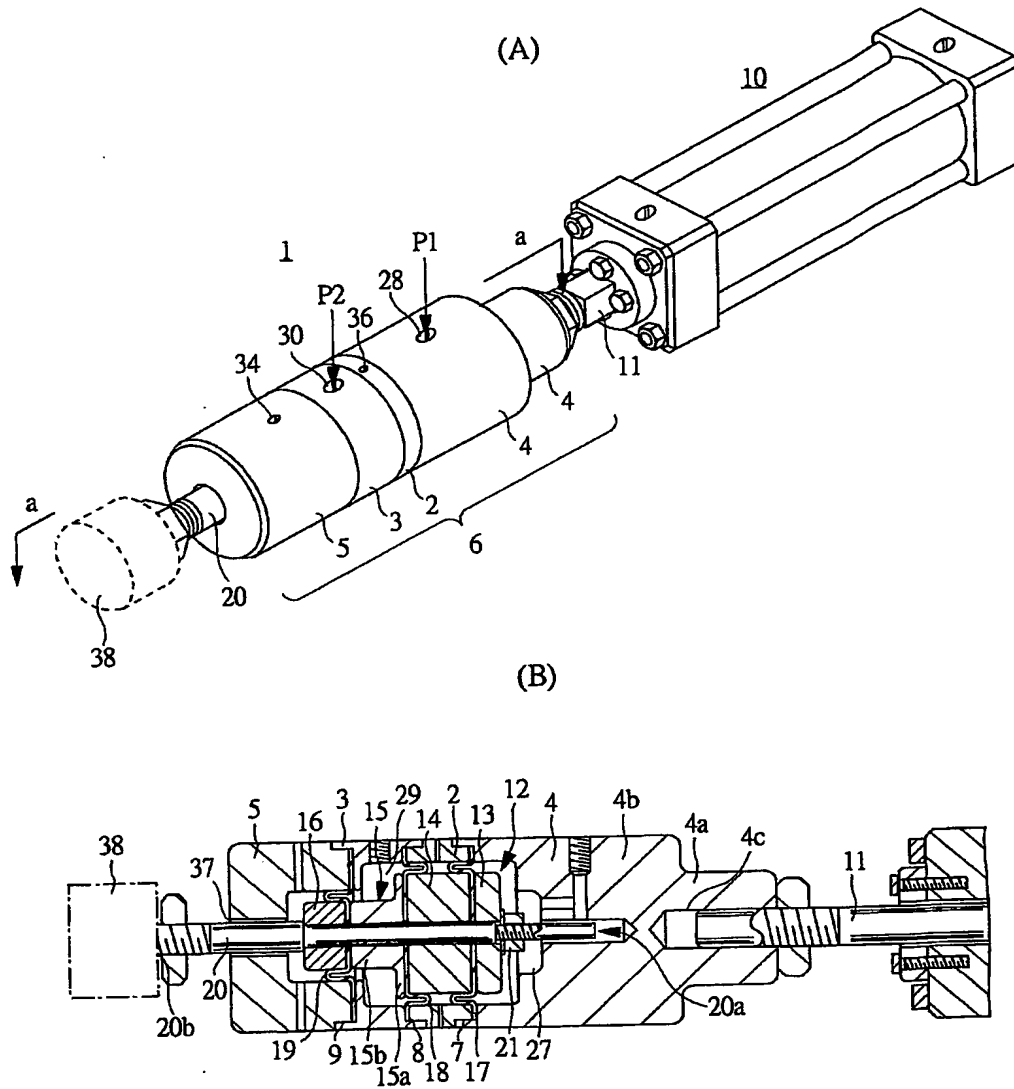
- 1 加圧装置
- 2, 3 シリンダリング
- 4 エンドカバー（ヘッドカバー）
- 4 a アクチュエータ取付部
- 4 b 圧力室形成部
- 4 c アクチュエータ取付孔
- 5 エンドカバー（ロッドカバー）
- 6 シリンダ本体
- 7, 8, 9 ねじ結合部
- 10 単動片ロッド流体圧シリンダ
- 11 スクエアロッド
- 12 往復動体
- 13 前進用受圧部材
- 14 ロッドカラー
- 15 自重相殺用受圧部材
- 15 a 大径部
- 15 b 小径部
- 16 前進限規制部材
- 17 前進加圧ダイヤフラム
- 17 a 中央部
- 17 b フランジ部
- 17 c 円筒部
- 18 自重相殺加圧ダイヤフラム
- 18 a 中央部
- 18 b フランジ部

- 18 c 円筒部
- 19 相殺荷重調整ダイヤフラム
  - 19 a 中央部
  - 19 b フランジ部
  - 19 c 円筒部
- 20 加圧ロッド
  - 20 a 基端部
  - 20 b 先端部
- 21 ナット
- 22, 23, 24 ビード
- 25 ストップ面 (ヘッド側)
- 26 ストップ面 (ロッド側)
- 27 前進圧力室
- 28 前進用給排気ポート
- 29 自重相殺圧力室
- 30 自重相殺用給排気ポート
- 31 自重相殺用受圧面
- 32 受圧面
- 33 外気圧室
- 34 外気圧ポート
- 35 空間
- 36 息つき孔
- 37 加圧ロッド挿入孔
- 38 アタッチメント
- 39 電動アクチュエータ
- 40 位置検出センサ

【書類名】 図面

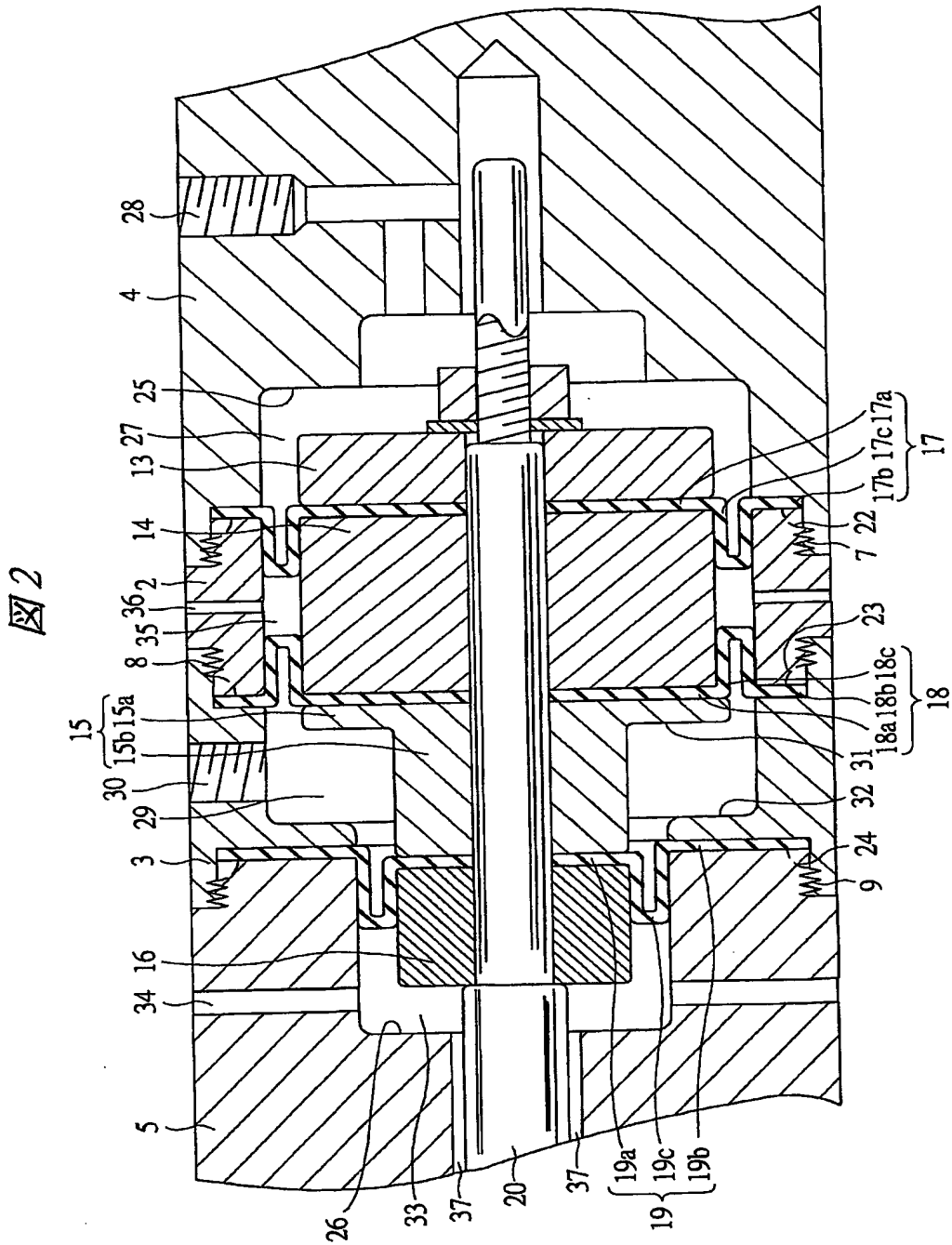
【図 1】

図 1



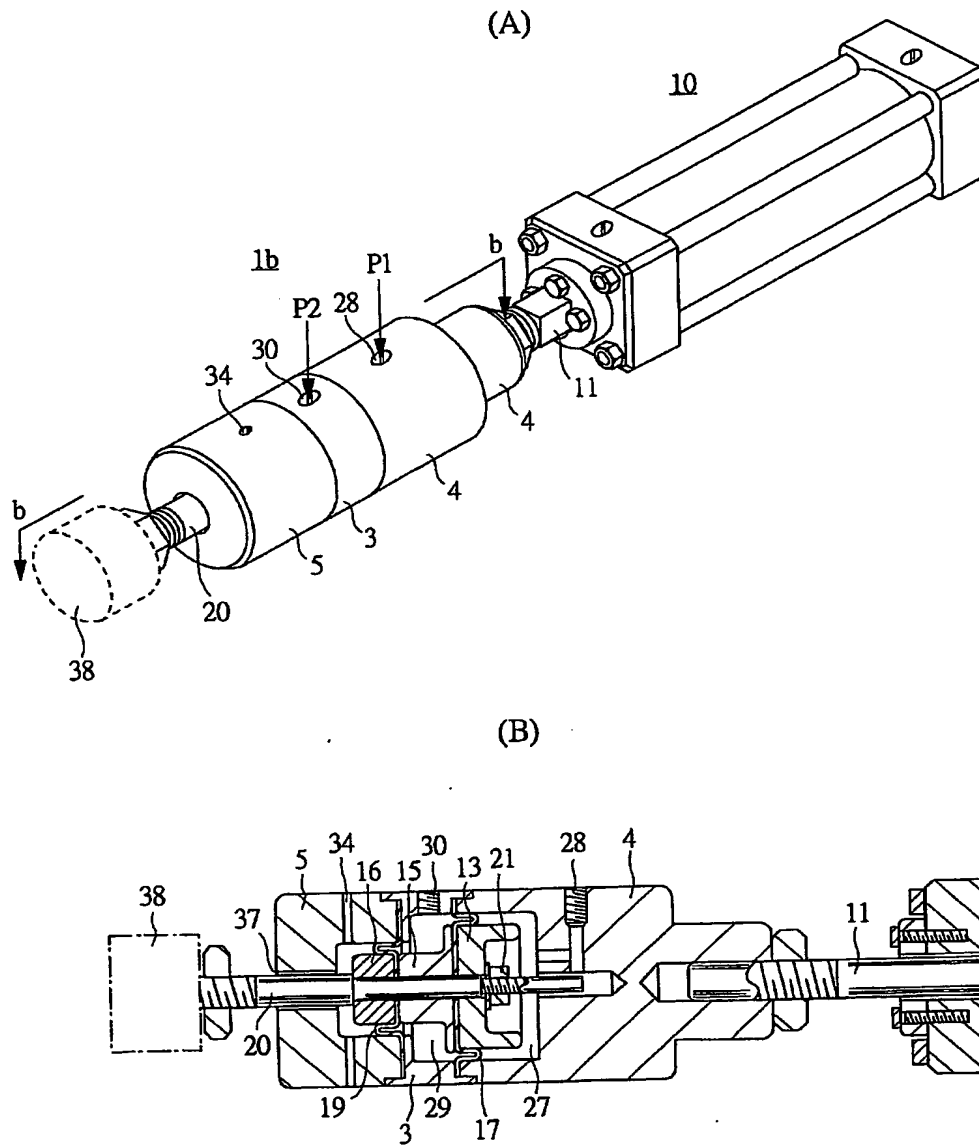
- |              |                |                  |
|--------------|----------------|------------------|
| 1: 加圧装置      | 13: 前進用受圧部材    | 18: 自重相殺加圧ダイヤフラム |
| 2,3: シリンダリング | 14: ロッドカラー     | 19: 相殺荷重調整ダイヤフラム |
| 4,5: エンドカバー  | 15: 自重相殺用受圧部材  | 27: 前進圧力室        |
| 6: シリンダ本体    | 16: 前進限規制部材    | 29: 自重相殺圧力室      |
| 10: 単動片ロッド   | 17: 前進加圧ダイヤフラム |                  |
| 流体圧シリンダ      |                |                  |

【図 2】



【図 3】

図 3

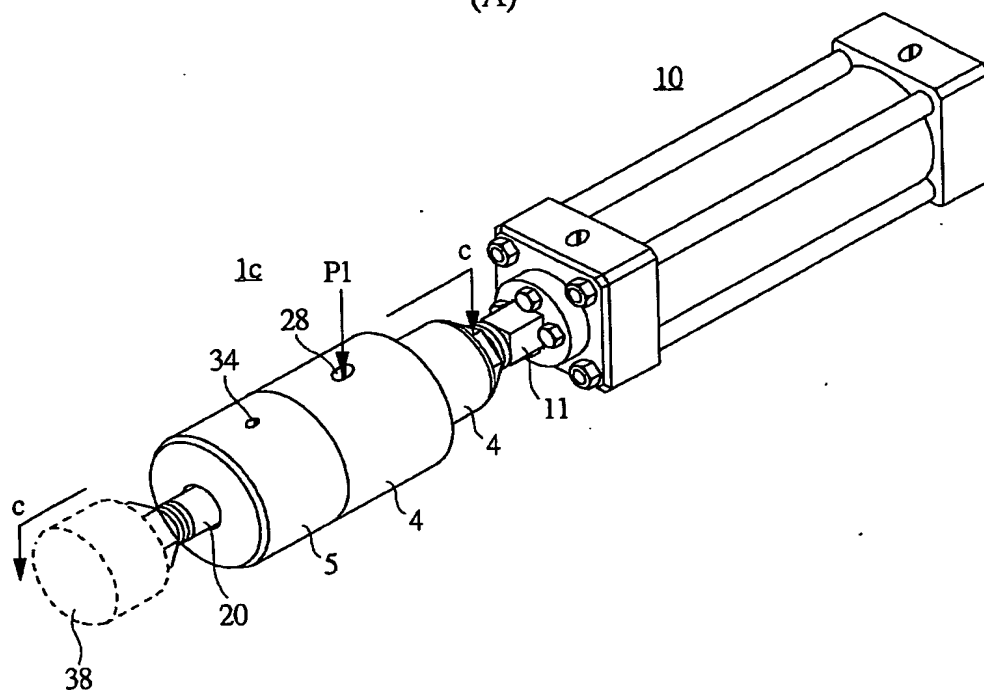




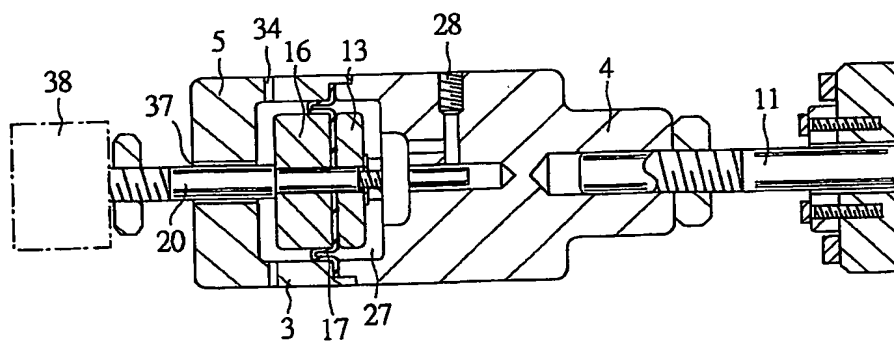
【図 4】

図 4

(A)

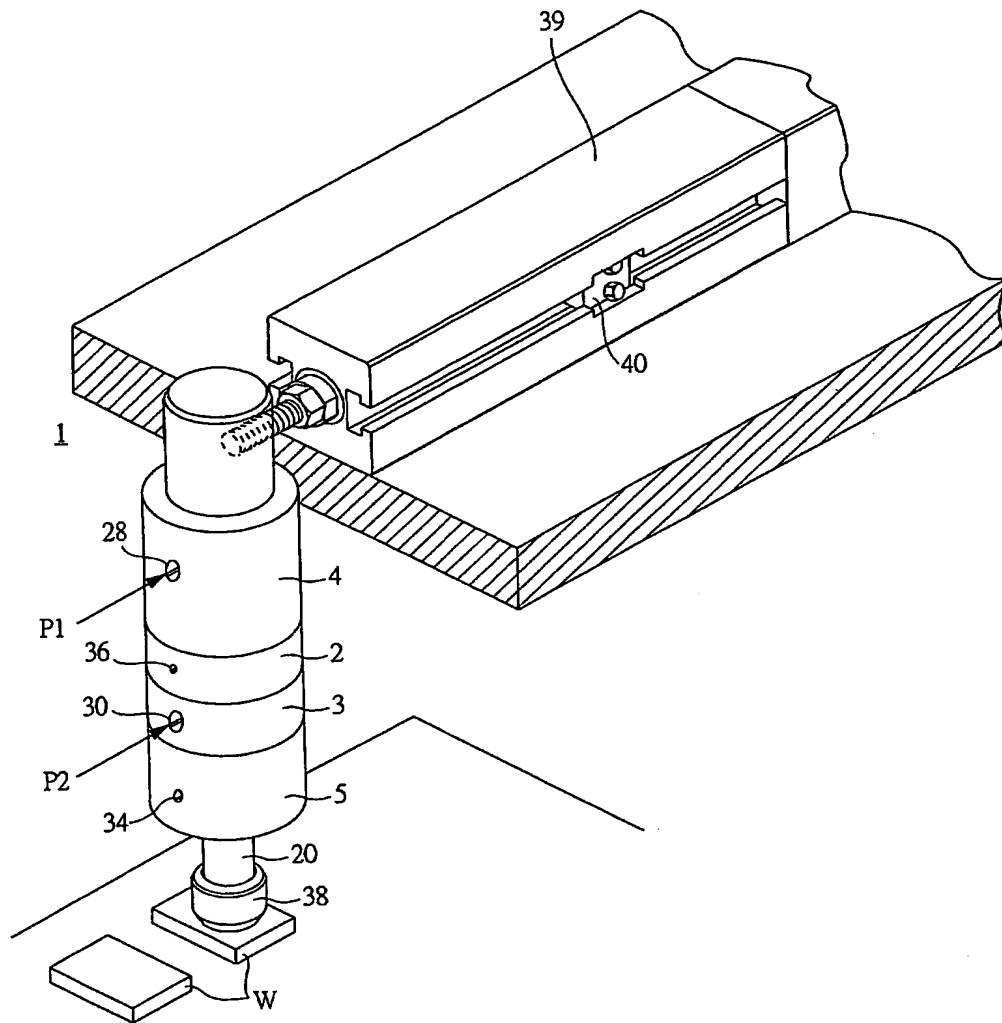


(B)



【図 5】

図 5



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 流体圧力により駆動される加圧ロッドを介して物体に加圧力を高精度に加えることができるようにする。

【解決手段】 シリンダ本体 6 に往復動自在の往復動体 12 を組み込み、この往復動体 12 に加圧ロッド 20 を往復動自在に装着する。加圧ロッド 20 の先端はシリンダ本体 6 から外部に向けて突出している。往復動体 12 とダイヤフラム 17～19 により、シリンダ本体 6 内部に、前進圧力室 27、自重相殺圧力室 29 を区画形成する。加圧ロッド 20 の先端を垂直下向きに設置した後、自重相殺圧力室 29 に圧縮流体を供給し、往復動体 12 および加圧ロッド 20 の自重を相殺する。その後、前進圧力室 27 に圧縮流体を供給し、加圧ロッド 20 を介して物体を押圧する。

【選択図】 図 1

特願 2003-107424

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000145611]

1. 変更年月日

2002年 3月28日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区岩本町3丁目8番16号

氏 名

株式会社コガネイ

特願 2003-107424

出願人履歴情報

識別番号

[300050574]

1. 変更年月日

2000年 6月22日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都武蔵野市吉祥寺北町4-9-23

氏名

有限会社有泉設計